



# **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE POST-GRADO**

**Regurgitación mitral isquémica crónica y factores  
asociados en pacientes de la Unidad de Cuidados  
Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo  
Loayza : enero-junio 2013**

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Cardiología

**AUTOR**

**José Miguel César Tamo**

LIMA – PERÚ  
2014

## **DEDICATORIA**

**A mi compañera, amiga y esposa Sarita.**

**A mi princesita, mi hija Mariana.**

**Quienes supieron comprender mi ausencia,  
durante la realización de este trabajo.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A mis maestros cardiólogos del HNAL  
en especial a la Dra. Victoria Armas  
y Dr. Ronald Bastidas.  
A mis pacientes de la UCI-COR**

## **INDICE**

INTRODUCCIÓN	06
PLANEAMIENTO DE ESTUDIO	07
Planteamiento del problema: Formulación	07
Antecedentes del problema	07
Marco teórico	08
Hipótesis	11
Objetivos	11
MATERIAL Y MÉTODOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	20
LIMITACIONES	
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	22
BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS	26

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La Regurgitación Mitral Isquémica (RMI) después de un infarto agudo de miocardio (IAM) resulta de alteraciones geométricas del ventrículo izquierdo que puede comprometer todo el ventrículo izquierdo (remodelamiento global) o por afección predominante en alguna región (remodelamiento regional). El comportamiento de ambos componentes distintos pero no exclusivos es aún motivo de controversia. La RMI, a diferencia de aquellas en las que existe compromiso “primario” de las valvas o del aparato subvalvular, tiene características propias que obligan a su análisis y abordaje con una visión diferente y muy particular. Nuestro objetivo fue demostrar los factores asociados a la aparición de RMI. **Población y métodos:** Se evaluó consecutivamente a los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el periodo de enero-junio 2013 que acudían con primer evento de IAM, sometiéndose a un examen ecocardiográfico a los 16 a 30 días post-IAM. **Resultados:** 42 pacientes (edad media:  $61.6 \pm 11$  años) fueron incluidos. Fueron divididos en 02 grupos basado en el grado de RM. Grupo A incluyó 09 pacientes con moderada ( $n=08$ ) o severa RM ( $n=01$ ). Grupo B incluyó 33 pacientes con ninguna ( $n=18$ ) o leve ( $n=15$ ) RM. Una elevada proporción de pacientes desarrollo RMI (57.1%). El grupo A tuvo asociación significativa con el IAM de localización inferior ( $p=0.02$ ) e inferolateral ( $p=0.001$ ). Mediante análisis multivariado el segmento inferolateral tuvo asociación estadística con una RMI significativa. **Conclusiones:** El infarto de localización inferior y lateral parece tener asociación significativa para desarrollar RMI. Un seguimiento ecocardiográfico estricto a estos pacientes debería ser realizado.

**Palabras clave:** Regurgitación mitral, infarto agudo de miocardio, ecocardiografía.

## Abstract

**Introduction y objectives:** Ischemic mitral regurgitation (IMR) after myocardial infarction (MI) results from changes in left ventricular geometry, which may involve the entire ventricular cavity (global remodeling) or predominantly affect the infarct zone (regional remodeling). The behavior of both components is different but not exclusive still controversial. IMR, unlike those with a primary commitment of the valves and subvalvular apparatus, has particular characteristics that need an analysis and boarding with a different and special vision by the cardiologist. Our goal was to demonstrate the factors associated with the occurrence of IMR. **Patients and methods:** Study patients consecutively to the Coronary Intensive Care Unit National Hospital Arzobispo Loayza during the period January-June 2013 that came with the first event of AMI, undergoing echocardiographic examination at 16 to 30 days post-AMI. **Results:** 42 patients (mean age:  $61.6 \pm 11$  years) was included. The population was divided into 2 groups based on the degree of mitral regurgitation (MR). Group A included 09 subjects with moderate ( $n=08$ ) o severe MR ( $n=01$ ). Group B included 33 subjects with no MR ( $n=18$ ) or mild MR ( $n=15$ ). Population was formed A high proportion of patients developing IMR (57.1%). Group A had significant association with inferior AMI ( $p=0.02$ ) and inferolateral ( $p=0.001$ ). By multivariate analysis the inferolateral segment had a significant statistical association with IMR. **Conclusions:** Myocardial inferior and lateral location seems to have significant association to develop RMI also ST segment elevation. A strict echocardiographic follow these patients should be performed.

**Keywords:** Ischemic mitral regurgitation, myocardial infarction, echocardiographic.

## INTRODUCCIÓN

La regurgitación mitral en general es una entidad patológica con una alta prevalencia y con múltiples etiologías y mecanismos fisiopatológicos que la convierten en un verdadero reto para el cardiólogo clínico.

La regurgitación mitral isquémica (RMI) producto de un evento isquémico coronario sin necesidad de un compromiso “primario” valvular exige un análisis y abordaje diferente, para comprender los mecanismos involucrados en su patogénesis por lo que una evaluación adecuada e identificación individualizada, por parte del cardiólogo, de los mecanismos involucrados en la producción de RMI como la elevación del segmento ST y tipo de infarto, la localización y motilidad regional comprometida así como la función ventricular izquierda son determinantes para la conducta a seguir.

La RMI es una complicación común de la enfermedad arterial coronaria que puede desarrollarse tanto de forma aguda como crónica. La RMI aguda es secundaria a infarto y ruptura de músculos papilares llevando al paciente a un shock cardiogénico debido a una sobrecarga aguda de volumen. La RMI crónica no constituye una enfermedad valvular per se, sino una enfermedad ventricular izquierda.

Los sobrevivientes a un infarto agudo de miocardio (IAM) tienen riesgo elevado para desarrollar un evento cardiovascular a futuro incluyendo incremento de mortalidad, que va a depender de la presencia o ausencia de factores de riesgo adversos. La RMI afecta negativamente la sobrevida tanto de forma aguda como crónica.

La RMI crónica es una importante cardiopatía que conlleva un mal pronóstico después del infarto de miocardio. En algunos estudios se muestra incremento de más de dos veces el riesgo de mortalidad a corto plazo e incrementa el riesgo de insuficiencia cardíaca. Incluso la RMI leve diagnosticada en el momento del IAM muestra conferir un riesgo significativo de mortalidad en estudios de largo plazo.

Muchos aspectos persisten en controversia. El mecanismo básico de la RMI es comúnmente señalado como un traccionamiento valvar como resultado del desplazamiento de los músculos papilares debido a remodelamiento ventricular. La disfunción del músculo papilar (MP) parece ser central para este mecanismo descrito por Burch en 1963, si bien está claro que el MP no es el único factor implicado en la RMI, es el principal sospechoso. Varios estudios han sugerido que la dilatación ventricular izquierda y el IAM de cara inferior y lateral también están involucrados. Recientemente en el 2013 Chinitz et al. demostró que ni el infarto de MP completo o parcial fueron necesarios para generar RM sin embargo la cantidad de miocardio comprometido fue significativamente asociado a RMI. La presencia de IAM lateral y un área extensa de miocardio comprometido fueron asociadas con RMI incluso luego de un análisis multivariado.

Los recientes avances en la ecocardiografía Doppler permiten valorar con precisión el volumen regurgitante y el orificio regurgitante efectivo, proporcionando así las herramientas necesarias para evaluar de manera fiable el pronóstico y los mecanismos de la regurgitación mitral isquémica.

Es por ello que decidí estudiar la incidencia de RMI y sus factores asociados en aquellos pacientes de ingresaron con diagnóstico de IAM al Hospital Nacional Arzobispo Loayza.

## **II PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **2.1 Planteamiento del Problema: Formulación**

La regurgitación mitral isquémica es una enfermedad ominosa que es asociada con peor pronóstico a largo plazo, independiente del tratamiento. Su naturaleza progresiva, a menudo insidiosa y su asociación con la enfermedad arterial coronaria y la regurgitación mitral de origen no isquémico generan una confusión y un pobre entendimiento sobre los mecanismos de la enfermedad y su historia natural.

La regurgitación mitral funcional también llamada regurgitación mitral isquémica crónica, que es mucho más habitual y tiene lugar sin la presencia de enfermedad valvular intrínseca. A menudo se ha subestimado su entidad clínica debido a la dificultad para diagnosticarla por la baja intensidad del soplo, pero con el uso de la ecocardiografía esta complicación se ha observado en un 15-20% de los pacientes después del infarto de miocardio.

La RM isquémica ha sido descrita como una enfermedad en la que la distorsión de la geometría y deterioro de la función ventricular lleva a un aumento del traccionamiento sistólico y cierre valvular incompleto.

La regurgitación mitral isquémica crónica es difícil de estimar porque se involucran varios factores, tales como las técnicas diagnósticas, momento diagnóstico tras el infarto de miocardio y la heterogeneidad de los pacientes con IM incluidos en los estudios.

En nuestro medio, la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza constituye un centro de referencia nacional para pacientes con IAM por lo que resulta importante conocer y estudiar la presentación de RMI más aún porque no existen datos publicados sobre incidencia de insuficiencia mitral isquémica, sus características, factores asociados e implicancias pronóstica.

### **2.2 Antecedentes del Problema**

Friedberg 1966, Heikkila 1971, Shelburne y Gorlin 1972 describen la regurgitación mitral como un hallazgo común en isquemia miocárdica. Pero con diferencias respecto a la incidencia, grupos seleccionados con solo regurgitación mitral severa, discrepancias en el método diagnóstico, hallazgos auscultatorios y angiográficos<sup>1</sup> no contando aún con el método diagnóstico ecocardiográfico.

En trabajos de Gahl y Sutton 1977, no hubo diferencia en la incidencia de regurgitación mitral en asociación con infarto de miocardio de cara anterior o inferior ni según la distribución de la enfermedad arterial coronaria. Sin embargo hallaron una mayor incidencia de regurgitación mitral con ateromatosis coronaria severa.<sup>2</sup>

El hallazgo auscultatorio no se asocia con el grado de regurgitación, además existe regurgitación mitral silente reportada hasta en 38% pudiendo corresponder a regurgitación mitral transitoria algunos de ellos.<sup>3</sup>

Desde 1988 se reporta que la regurgitación mitral puede complicar el infarto agudo de miocardio <sup>4</sup> y es a menudo no reconocida clínicamente incrementando el riesgo de muerte después de un IMA.

Tcheng 1992, informó una prevalencia de insuficiencia mitral, de 17% en 255 pacientes. Las tasas de mortalidad al año mostraron una asociación con el grado de regurgitación mitral: 11%, 22% y 52% en pacientes sin insuficiencia, insuficiencia angiográfica de grado 1 a 2, y la regurgitación de grado 3 a 4, respectivamente, aunque cuando se ajustaron a análisis multivariado, sólo el grado 3 a 4 regurgitación mitral mostraron un aumento significativo del riesgo de mortalidad al año.<sup>5</sup> Sin embargo el estudio SAVE de 727 pacientes reporto que incluso la regurgitación mitral leve fue un factor independiente de mortalidad cardiovascular post-IMA.<sup>6</sup>

En el año 2001 Grigioni estudia la regurgitación mitral isquémica en la fase crónica post-IMA evidenciándose una mayor mortalidad cardiaca como factor independiente<sup>7</sup>, debiéndose considerar la evaluación ecocardiográfica Doppler de la regurgitación mitral como parte de la estratificación de riesgo post-IMA.

Los estudios mencionados contribuyeron a subrayar la importancia pronóstica de la evaluación de la insuficiencia mitral isquémica en el contexto de infarto de miocardio, sin embargo, los amplios rangos de prevalencia y la variación en la evaluación y categorización de la regurgitación mitral reflejan el sesgo de selección a la que la mayoría de estos estudios eran propensos.

Por lo que Bursi 2005, realiza un estudio basado en comunidad que confirma muchas de las observaciones previas, describe la prevalencia de regurgitación mitral isquémica y su asociación con insuficiencia cardiaca y todas las causas de mortalidad. La RMI estuvo presente en un 50% de 773 pacientes quienes fueron evaluados por ecocardiografía en los 30 días de ocurrido el IMA. Además, encontraron una asociación gradual de la severidad de la regurgitación mitral y la prevalencia de otros factores de riesgo con significación pronóstica, como la edad avanzada, la hipertensión, la diabetes, la más alta clase Killip, fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI), y el tiempo de desaceleración de la onda E.<sup>8</sup>

En nuestro país no existen datos publicados sobre la prevalencia y/o incidencia de insuficiencia mitral isquémica, sus características, forma de presentación e implicancias pronósticas.

### **2.3 Marco Teórico**

La enfermedad arterial coronaria viene incrementando, constituyendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad, con una significativa asociación relacionada a la edad.

La regurgitación mitral isquémica es la insuficiencia mitral debida a un infarto agudo de miocardio. La regurgitación mitral isquémica es una complicación común de la enfermedad coronaria manifestándose de forma aguda o crónica. La RMI aguda es secundaria al infarto y ruptura de músculos papilares y los pacientes usualmente presentan Shock Cardiogénico debido a



sobrecarga aguda de volumen. En la RMI crónica existe regurgitación pero los velos y el aparato subvalvular parecen normales.

La regurgitación mitral isquémica resulta de cambios geométricos en la morfología del ventrículo izquierdo. El remodelamiento regional luego del infarto agudo de miocardio desplaza los músculos papilares y causa traccionamiento (tethering) de las valvas mitrales, lo cual resulta en su coaptación incompleta. La mala coaptación es agravada adicionalmente por dilatación del anillo mitral, por lo tanto sobreviene la regurgitación mitral. Esto se ha evidenciado por el traccionamiento de las valvas mitrales hacia el ápex causando un abombamiento.<sup>9</sup>

Borger propuso una definición de regurgitación mitral isquémica como aquella que ocurre luego de una semana de ocurrido el IMA con uno o más defectos de motilidad en segmentos ventriculares, significativo compromiso arterial del territorio con defecto de motilidad, valvas y cuerdas tendíneas mitrales estructuralmente normales.<sup>10</sup> Grossi considero insuficiencia mitral isquémica como la presencia de regurgitación severa (por ecocardiografía o angiografía) que surge de un proceso isquémico confirmado en la evaluación intraoperatoria de la válvula.<sup>11</sup>

La regurgitación mitral crónica tiene los siguientes criterios diagnósticos: regurgitación mitral luego de 16 días del infarto miocárdico con uno o más segmentos parietales alterados en su motilidad, enfermedad arterial significativa en los territorios afectados y velos mitrales y cuerdas tendíneas estructuralmente normales.

La RMI a menudo se ha subestimado debido a la dificultad para identificarla durante la exploración. La ecocardiografía actualmente es el método de elección para evaluar la RM. La ecocardiografía Doppler-color permite una cómoda visualización de la regurgitación y se estima una frecuencia de RMI después de un infarto de miocardio entre el 15 y el 20%. Sin embargo, a pesar de que el Doppler-color es muy sensible, presenta limitaciones mayores en la valoración de la gravedad de la regurgitación.<sup>12</sup>

La regurgitación mitral es evaluada con ecocardiografía a través de área del chorro regurgitante obtenida por Doppler-color y el volumen regurgitante, además de los dos métodos anteriormente mencionados, el método PISA (Proximal Isovelocity Surface Area o Área de Isoconvergencia Proximal) ofrece un tercer método cuantitativo para evaluar la gravedad de la regurgitación, basado en el análisis de la convergencia del flujo proximal al orificio de la regurgitación.<sup>13</sup> Los tres métodos permiten evaluar, por una parte, el VolR (VolR), que indica la sobrecarga de volumen inducida por la RM, y por otra el orificio regurgitante efectivo (ORE), que mide la gravedad de las lesiones anatómicas. El ORE es la proporción de flujo regurgitante ( $2 \times \pi \times \text{radio del flujo convergente}^2 \times \text{velocidad de aliasing}$ ) y la velocidad regurgitante máxima. El VolR se calcula de la siguiente manera:  $\text{VolR} = \text{ORE} \times \text{ITV de la RM}$ . Estos métodos cuantitativos proporcionan las herramientas para evaluar de manera fiable el pronóstico y los mecanismos de la RMI.

En un estudio previo<sup>14</sup>, evaluaron las consecuencias hemodinámicas de la RMI (valorada por la presión arterial pulmonar [PAP] sistólica medida con

Doppler). Aunque la fracción de eyección y el volumen telesistólico se asociaron significativamente con la PAP sistólica, estas correlaciones fueron extremadamente bajas. Este resultado muestra la conocida escasa correlación entre la fracción de eyección y el estado funcional. Por el contrario, la PAP sistólica se correlacionó más estrechamente con el ORE y la función diastólica (evaluada por el tiempo de deceleración). En el análisis multivariante, estas dos variables junto con la edad fueron las predictoras de PAP sistólica más relevantes.

En la fase crónica después de un infarto de miocardio, la presencia de RMI se asocia a un exceso de mortalidad, independientemente de todas las características basales (edad, sexo, clase funcional de la NYHA, gravedad de la enfermedad coronaria, etc.) y del grado de disfunción ventricular. La supervivencia de los pacientes sin RM a los 5 años fue del 61%, pero en los pacientes con RM fue sólo del 38% ( $p < 0,0001$ )<sup>15</sup>. Incluso cuando se tuvo en cuenta el potencial aumento artificial de la fracción de eyección debido a RM, la presencia de RMI continuó siendo un predictor de mortalidad independiente. Los pacientes con un VolR  $\geq 30$  ml/latido mostraron un índice de mortalidad más alto que aquellos con un VolR  $< 30$  ml/latido. De manera similar, los pacientes con ORE  $20 \text{ mm}^2$  presentaron una mortalidad más elevada que los pacientes con ORE  $< 20 \text{ mm}^2$ . Es de resaltar que el ORE fue un indicador pronóstico más importante que el VolR. Por este motivo, la presencia y la gravedad de la RMI son predictores significativos de mortalidad, y estos resultados indican que los pacientes con un VolR  $\geq 30$  ml/latido o un ORE  $\geq 20 \text{ mm}^2$  deben ser tratados activamente.

Cuando se habla de regurgitación mitral isquémica crónica en la literatura y colocar esa etiqueta a la condición de un paciente, se debe utilizar una definición que sea lo más específico posible con el fin de garantizar la exclusión de otras etiologías de la insuficiencia mitral (mixomatosa, reumáticas, infecciosas o congénitas).

La fisiopatología que conlleva a la regurgitación mitral crónica es un infarto de miocardio que condiciona una distorsión en los músculos papilares. Esto puede ocurrir por oclusión de la arteria dominante derecha o circunfleja, causando un infarto que afecta la pared posterior del ventrículo izquierdo y el musculo papilar posterior.<sup>16</sup> La participación del musculo papilar anterior es menos frecuente debido a su doble suministro de sangre de la arteria descendente anterior y de la diagonal u obtusa marginal.

Chua S. halló que pacientes con IMA inferior tuvieron 2.37 veces más probabilidad de tener moderada a severa regurgitación mitral que aquellos con IMA anterior.<sup>17</sup>

Se han propuesto diversos mecanismos para explicar la aparición de RMI. Ahora se considera evidente que la isquemia del músculo papilar aislada no es suficiente para provocar RM<sup>18</sup>. Diversos estudios experimentales o series cortas han sugerido que la causa de RMI se asocia más al cambio de forma del ventrículo izquierdo que al volumen ventricular izquierdo o a la fracción de eyección.<sup>19</sup> Uno de los principales determinantes del ORE son la pérdida de la contracción anular y la deformación o angulación (*tenting*) de la válvula mitral, esta deformación se caracteriza por un desplazamiento insuficiente del velo mitral hacia el anillo en sístole, una coaptación limitada a los bordes libres, lo

que resulta en una RM. Así pues, a diferencia del infarto de miocardio inferior y a pesar del significativo agrandamiento ventricular izquierdo, habitualmente no se observa RM en el infarto de miocardio anterior porque las relaciones entre los músculos papilares y la válvula mitral no se ven afectadas.

El incremento de los volúmenes telesistólico y telediastólico indican remodelamiento cardíaco, en el cual el músculo papilar posterior que tracciona la válvula mitral es desplazado impidiendo el cierre de las valvas dando como resultado la regurgitación mitral isquémica.<sup>20-21</sup>

## **2.4 Hipótesis**

- La insuficiencia mitral isquémica en pacientes que ingresan por infarto agudo de miocardio a la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante enero-junio 2013 está asociado con localización del infarto, score de motilidad regional, fracción de eyección y elevación del segmento ST.

## **2.5 Objetivos de la Investigación**

### **2.3.1 Objetivo General**

- Determinar la insuficiencia mitral isquémica en pacientes que ingresan por infarto agudo de miocardio a la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante enero-junio 2013

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar los grados de regurgitación mitral isquémica
- Determinar la asociación del grado de regurgitación mitral isquémica con la localización del infarto agudo de miocardio
- Determinar la asociación del grado de regurgitación mitral isquémica con el tipo de infarto agudo de miocardio según la elevación o no del segmento ST.
- Determinar la asociación del grado de regurgitación mitral isquémica con la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo según la fracción de eyección.
- Determinar la asociación del grado de regurgitación mitral isquémica con el score de motilidad parietal global y regional

### **III MATERIAL Y METODOS**

#### **3.1 Tipo de Estudio**

Descriptivo.

#### **3.2 Diseño de Investigación**

De corte transversal.

Se seleccionaran aquellos pacientes con diagnóstico reciente de infarto agudo de miocardio a quienes se les realizara ecocardiografía Doppler luego de 16 a 30 días de sucedido el infarto agudo de miocardio.

#### **3.3 Población a estudiar**

Se seleccionara pacientes que acuden a la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza a partir de enero–junio 2013 quienes presenten el diagnóstico de infarto agudo de miocardio.

#### **3.4 Muestra de estudio o tamaño muestral**

Todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y acepten participar del estudio previo consentimiento informado seleccionados entre los pacientes que acuden a la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza a partir de enero-junio 2013 quienes presenten el diagnóstico de infarto agudo de miocardio.

#### **3.5 Criterios de inclusión:**

- Primer evento de infarto agudo de miocardio
- Tener realizada una Ecocardiografía Doppler realizada en nuestra institución en los 16 a 30 días posteriores al IMA.

#### **3.6 Criterios de exclusión**

- Infarto agudo de miocardio previo.
- Shock cardiogénico.
- Historia previa de angioplastia o cirugía de bypass coronario.
- Enfermedad valvular previa, incluyendo cardiopatía reumática, prolapso mitral.
- Cardiomiopatía dilatada, hipertrófica o cardiopatía congénita.
- Mala ventana ecocardiográfica

### **3.7 Descripción de Variables**

#### **3.4.1 Dependiente**

Regurgitación mitral isquémica crónica

#### **3.4.2 Independiente**

Tipo de infarto de miocardio según elevación del segmento ST, localización del infarto según electrocardiograma, índice score de motilidad parietal global y regional, fracción de eyección.

#### **3.4.3 Intervinientes**

Sexo, edad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo e índice de masa corporal.

### **3.8 Tareas específicas para el logro de resultados, recolección de datos u otros**

#### **Población de pacientes**

Todos los pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio que ingresaron a nuestra UCI-Coronarias fueron enrolados en el estudio en el periodo de enero a junio 2013. El control ecocardiográfico fue previo consentimiento informado y se realizó entre los 16 a 30 días posteriores al inicio del infarto agudo de miocardio.

#### **Examen ecocardiográfico**

Ecocardiograma transtorácico en reposo fue obtenido usando un sistema ie33 Phillips (Philips Medical Systems, Andover, Massachusetts). Vista standards 2-D paraesternal y apical izquierda fueron obtenidas usando un transductor de 2.5 MHz con imagen armónica para una óptima penetración y calidad de la imagen. Los datos se graban en formatos digitales y guardados en video digital la vista apical 2 y 4 cámaras para un análisis off-line (Xcelera Philips Medical Systems). Todas las medidas fueron promediadas en 3 ciclos cardiacos.

#### **Evaluación de la regurgitación mitral**

La regurgitación mitral fue evaluada durante el examen ecocardiográfico usando doppler color de acuerdo a los criterios establecidos por el American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA).

### **3.9 Procesamiento y Análisis de Datos**

El estudio se realizó previo trámite administrativo mediante un oficio dirigido al Director General del Hospital Nacional Arzobispo Loayza a fin de obtener la autorización y las facilidades pertinentes para realizar el estudio. Luego se realizaron las coordinaciones con el jefe del

servicio de cardiología a fin de elaborar el cronograma de recolección de datos.

Luego de la recolección de datos estos fueron procesados mediante el uso del paquete estadístico SPSS versión 15 en español, previa elaboración de la tabla de códigos y la tabla matriz. Se considera como diferencia significativa cuando  $p < 0.05$ .

Los datos de las variables continuas han sido expresados en media  $\pm$  desviación típica. Se utilizó la prueba t de comparación de medias de dos grupos independientes. Las variables categóricas fueron expresadas en proporciones y se utilizó la prueba exacta de Fisher para la comparación de los dos grupos (con y sin RMI significativa).

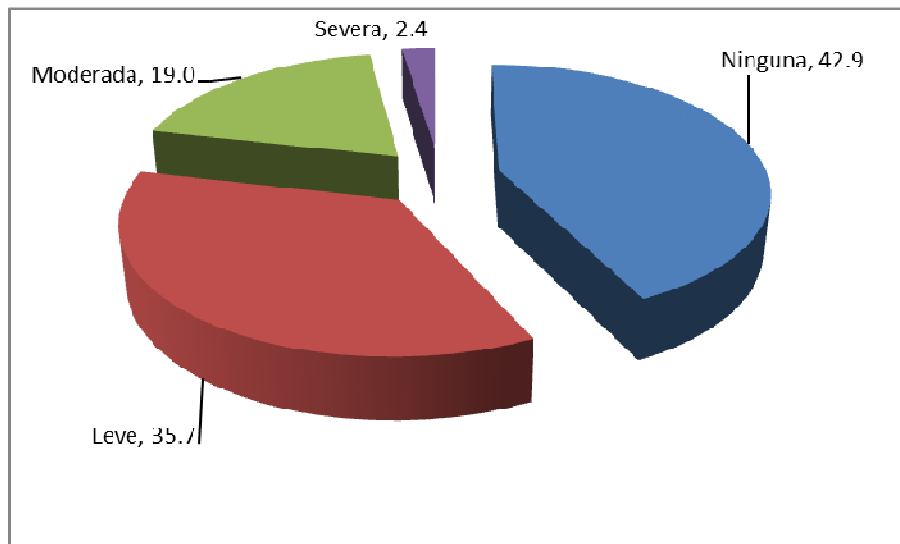
Además, se realizó un análisis multivariado para evaluar la relación entre la presencia de RMI significativa y los índices score anteroapical, inferior, inferolateral y anterolateral ajustando el efecto de la edad, el sexo, la fracción de eyección ventricular izquierda. Se consideraron diferencias significativas para  $p < 0,05$ .

#### IV. RESULTADOS

La población total estuvo conformada por 42 pacientes con edades entre 41 y 83 años con un promedio de  $61,6 \pm 11$  años. En su mayoría fueron de sexo masculino (83.3%).

**Figura 01**

**Incidencia de regurgitación mitral isquémica (RMI) según severidad**



Los pacientes que presentaron regurgitación mitral isquémica fueron 57.1%. Para fines del análisis estadístico se agruparon en dos grupos: Grupo A (RMI significativa), 09 pacientes (21.4% del total) tuvieron moderada (n=08) o severa (n=01) RMI. En el Grupo B (RMI no significativa), 33 pacientes (78.6% del total) tuvieron ninguna (n=18) o leve (n=15) RMI. (Figura 01).

Los pacientes que presentaron RMI significativa son ligeramente más jóvenes ( $57,8 \pm 12,1$  años) en promedio, aunque no se observa diferencia estadísticamente significativa con el grupo con RMI no significativa (tabla 01).

En relación con el sexo, la obesidad, la presencia de diabetes, la hiperlipidemia, ni el tabaquismo, no observaron diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin RMI significativa.

**Tabla 01**  
**Características demográficas y clínicas**

	Con RMI significativa (n=9)	Sin RMI significativa (n=33)	p
Edad (años)	57.8 $\pm$ 12.1	62.6 $\pm$ 11.1	0.296
Sexo masculino (%)	8 (88.9%)	27 (81.8%)	0.528
Sobrepeso (%)	3 (37.5%)	12 (37.5%)	0.664
Diabetes Mellitus (%)	2 (22.2%)	6 (18.2%)	0.557
Hipertensión arterial (%)	6 (66.7%)	16 (48.5%)	0.279
Tabaquismo (%)	2 (22.2%)	3 (9.1%)	0.288
Dislipidemia (%)	2 (22.2%)	7 (21.2%)	0.663

(\*) Prueba exacta de Fisher,  $\alpha=0,05$  y Prueba t de comparación de grupos independientes

## FACTORES ASOCIADOS A REGURGITACIÓN MITRAL ISQUÉMICA

En la tabla 02 se observa que 32 (76.1%) pacientes ingresados al estudio con diagnóstico de infarto agudo de miocardio presentaron IAM con elevación del segmento y de ellos, 9 (28.1%) presentaron RMI significativa.

Los pacientes que presentaron RMI significativa fueron en su totalidad aquellos con elevación del segmento ST, aunque la relación no fue estadísticamente significativa ( $p=0.063$ ).

**Tabla 02**  
**Regurgitación mitral isquémica según tipo de infarto**

	Muestra	Con RMI significativa (n=9)	Sin RMI significativa (n=33)	p
Con elevación de segmento ST	32	9(100.0%)	23 (69.7%)	0.063
Sin elevación de segmento ST	10		10 (30.3%)	

(\*) Prueba exacta de Fisher,  $\alpha=0,05$

**Tabla 03**  
**Características ecocardiográficas**

	Con RMI significativa (n=9)	Sin RMI significativa (n=33)	p
Fracción de eyección, %	48±5.7	48.6±9.3	0.391
VTD, ml	98.2±11.5	95.7±15.3	0.653
SCG	23.8±3.3	20.7±2.8	<b>0.007</b>
ICSR anteroapical	1.3±0.4	1.3±0.4	0.787
ICSR inferior	1.8±0.7	1.3±0.5	<b>0.022</b>
ICSR inferolateral	2.1±1.0	1.2±0.5	<b>0.001</b>
ICSR anterolateral	1.2±0.4	1.1±0.3	0.203

VTD – volumen telediastólico del ventrículo izquierdo; SCG – Score de contractilidad global; ICSR - Índice de contractilidad segmentaria regional

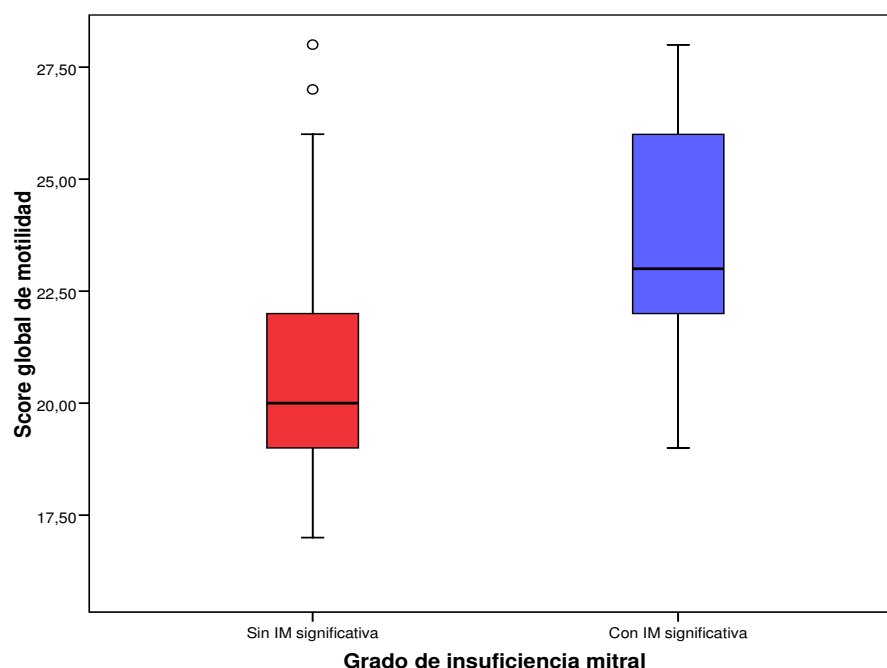
En la tabla 03, se observa que la fracción de eyección en ambos grupos estuvo levemente disminuida (45.8% y 48.6%) aunque con mayor descenso en el grupo que tuvo RMI significativa pero no se observó diferencia estadística ( $p=0.391$ ). Igualmente el grupo con RMI significativa tuvo mayor volumen telediastólico pero sin diferencia estadística significativa ( $p=0.653$ ).

El score de contractilidad global fue de 23.8 en el grupo con RMI significativa, existiendo diferencia estadística con un  $p=0.007$ . (Figura 02)



**Figura 02**

Score de contractibilidad global según grado de Regurgitación Mitral



Al realizar los índices de contractibilidad regional, se observó diferencia estadística significativa en la región inferolateral, presentando un índice score de 2.1 vs. 1.2 entre los grupos con RMI significativa y no significativa respectivamente. El índice score de la región inferior también muestra diferencia estadística significativa ( $p=0.022$ ), 1.8 y 1.3 entre los grupos con RMI significativa y no significativa. (Tabla 03)

Los índices scores anteroseptoapical y anterolateral no muestran diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos. (Tabla 03)

**Tabla 4**

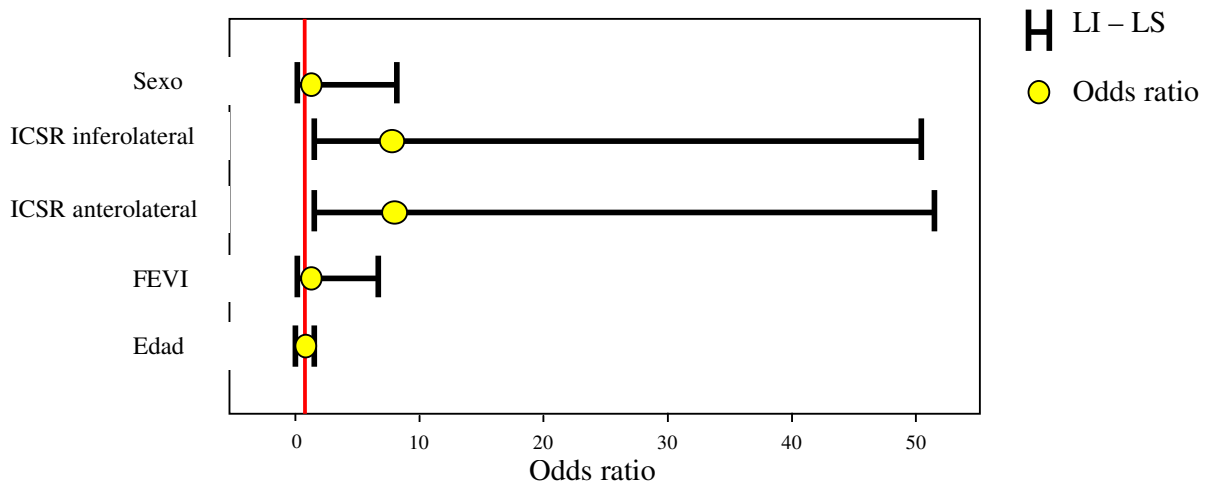
**Predictores de Regurgitación mitral isquémica crónica significativa**  
**OR ajustados e intervalos de confianza, Análisis multivariado**

Variables	OR Ajustado	IC(95%)	
		LI	LS
Edad	0,95	0,87	1,03
Sexo masculino (%)	0,79	0,67	9,42
Fracción de eyección	1,4	0,25	7,91
ICSR infero-lateral	9,04	1,58	51,62
ICSR Antero-lateral	9,04	1,58	51,62

En la tabla 04 se observa mediante un análisis multivariado que el índice de contractibilidad segmentario regional inferolateral y anterolateral muestra asociación con la regurgitación mitral isquémica crónica con un OR de 9,04 (Figura 03). La sensibilidad del modelo de predicción es del 66.7% y la especificidad de 97%.

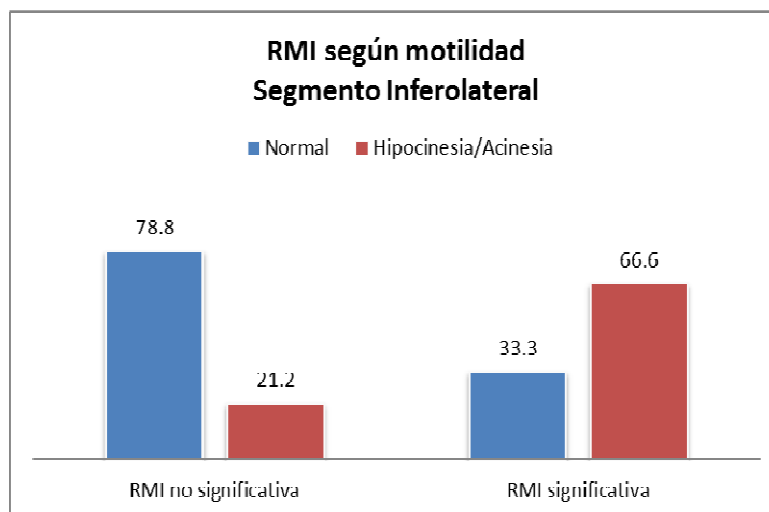
**Figura 03**

**Análisis multivariado de predictores de Regurgitación mitral isquémica**



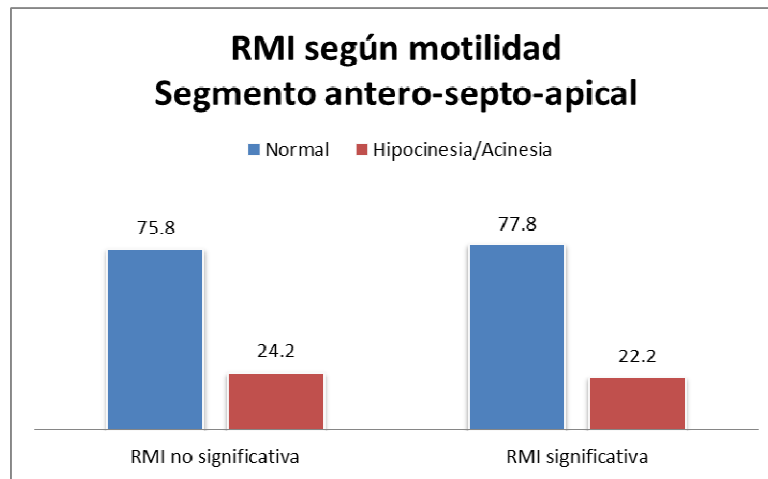
**Figura 04**

**Presencia de Regurgitación Mitral Isquémica Crónica significativa según motilidad del segmento inferolateral**



En la figura 04 se observa que en el grupo de pacientes con regurgitación mitral isquémica crónica significativa el 66.6% desarrollaron hipocinesia/acinesia en el segmento inferolateral.

**Figura 05**  
**Presencia de Regurgitación Mitral Isquémica Crónica significativa según motilidad del segmento antero-septo-apical**



En la figura 05 se observa que en el grupo de pacientes con regurgitación mitral isquémica crónica significativa el 22.2% desarrollaron hipocinesia/acinesia en el segmento antero-septo-apical.

**Tabla 05**  
**Predictores de Regurgitación mitral isquémica significativa**  
**OR ajustados e intervalos de confianza, Análisis multivariado**

Variables	OR Ajustado	IC(95%)	
		LI	LS
Edad	0,95	0,87	1,03
Sexo masculino (%)	0,79	0,67	9,42
Score global de motilidad	1.43	1,08	1,89

En la tabla 05 se observa mediante un análisis multivariado que el score global de motilidad muestra asociación con la regurgitación mitral isquémica crónica con un OR de 1.43. La sensibilidad del modelo de predicción es del 33.3% y la especificidad de 97%.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este trabajo es el primero en estudiar la regurgitación mitral isquémica crónica en nuestro medio, en concreto tras un primer evento de infarto agudo de miocardio.

La incidencia de regurgitación mitral isquémica varía considerablemente entre los pacientes con síndromes coronarios agudos, teniendo el método diagnóstico empleado un rol importante en la amplia variación reportada<sup>7,8</sup>. Estudios han reportado incidencia de 9-13% usando cateterismo cardíaco hasta 50% en estudios ecocardiográficos<sup>7,8</sup>, la cual también puede variar dependiendo del grado de regurgitación mitral y el tiempo de aparición del infarto.

En el presente estudio que fue realizado usando ecocardiografía doppler 2D se encontró un 21.4% con regurgitación mitral isquémica significativa, siendo moderada un 19% y severa en 2,4%. Mientras que el 35.7% presentaron regurgitación mitral isquémica leve, los cuales se analizaron en el grupo con RMI no significativa.

Bursi *et al.* reportaron una asociación positiva entre la regurgitación mitral y diabetes mellitus<sup>8</sup>; sin embargo Pellizon *et al.*<sup>25</sup> y Lamas *et al.*<sup>6</sup> reportaron que la RMI y la diabetes mellitus o hipertensión arterial no tienen asociación significativa. En el 2005 un revisión de la Clínica Mayo de 737 pacientes mostro que el desarrollo de RMI fue asociado con edad, género femenino, ausencia de elevación del ST, diabetes mellitus o hipertensión arterial.<sup>26</sup> En nuestro estudio no se encontró asociación significativa entre regurgitación mitral isquémica y edad, sexo, dislipidemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus y tabaquismo. (Tabla 01)

La compleja anatomía del aparato mitral y su adecuado cierre sistólico depende de una serie de interacciones entre el ventrículo, anillo y músculos papilares, un cambio en uno o más estructuras pueden ocasionar regurgitación mitral<sup>22</sup>. Luego de un infarto agudo de miocardio esta compleja interacción puede verse comprometida y ocasionar regurgitación mitral.

El desplazamiento apical y posterior del musculo papilar posterolateral y cambios en la contractibilidad del miocardio subyacente pueden causar traccionamiento apical de la cuerda tendínea y tenting de los velos mitrales resultando en una mala coaptación<sup>23</sup>. Además una dilatación anular secundaria a dilatación ventricular puede también llevar a mala coaptación y por lo tanto regurgitación mitral.

Reportes previos señalan que ocurre una mayor incidencia de RMI en pacientes con infarto de miocardio de cara inferior comparado con aquellos de cara anterior, a pesar de un menor remodelamiento ventricular, como consecuencia de un mayor desplazamiento del músculo papilar posterior causado por remodelamiento basal de miocardio en la región inferior.<sup>24</sup>

En el 2000, Yiu y col.<sup>27</sup> estudiaron los mecanismos que influyen en el grado de la insuficiencia mitral de etiología isquémica, encontrando que la tensión sobre las valvas debida al desplazamiento del músculo papilar por remodelado ventricular, adicionalmente a los cambios en el anillo mitral son los mecanismos responsables independientes más importantes. Agrícola y col.<sup>28</sup> estudiaron las características anatómicas de un grupo de 92 pacientes con insuficiencia mitral isquémica y movilidad restringida de los velos, encontrando que el desplazamiento apical, lateral y posterior del músculo papilar posteromedial es un elemento determinante en la génesis de la insuficiencia mitral relacionada con infarto de miocardio inferior.

En pacientes quienes tuvieron IAM, la disfunción ventricular izquierda y distorsión geométrica por dilatación del ventrículo izquierdo (VI) frecuentemente coexisten y ambas pueden ocasionar RMI. Por un lado la disfunción del VI disminuye las fuerzas de cierre ventricular; por otro lado los cambios geométricos debido al desplazamiento apical del músculo papilar restringen el cierre valvular. En un estudio de Kwan y col.<sup>29</sup> se encontró trastorno severo de la motilidad de la pared inferolateral en 93 % de los pacientes con RMI severa, y motilidad conservada de esta pared en el 89 % de los pacientes sin RM significativa. Kumanohoso y col.<sup>30</sup> en un estudio con 103 pacientes encontraron que aquellos que presentaron infarto inferior, tenían menos dilatación global del VI o que aquellos con infarto anterior, pero presentaban mayor incidencia de RM significativa, lo que constituye otro dato a favor de la importancia del desplazamiento del músculo papilar posteromedial en la génesis de la RMI.

En nuestro estudio, una alteración de la motilidad del ventrículo izquierdo a nivel inferior/inferolateral se asoció a regurgitación mitral isquémica significativa, contrario a una disinergia a nivel antero-septo-apical el cual no se asocia de RMI (tabla 03). Lo que resalta la importancia del remodelamiento ventricular a nivel regional inferior, corrobora los hallazgos de otros estudios demostrando una mayor incidencia de regurgitación isquémica en pacientes con IAM inferior contrario a IAM anterior.

Nuestros pacientes que desarrollan RMI, el 66% tuvieron algún trastorno de la motilidad en la región inferolateral (posterior), mientras que solo el 22% lo tuvo en la región antero-septo-apical. Sin embargo otros estudios sugieren que el remodelamiento global, más frecuente asociado con IAM anterior, es el principal determinante de RMI. El score global de contractibilidad tuvo asociación significativa con la regurgitación isquémica, pero no la disfunción sistólica y el volumen telediastólico; lo que refuerza que el principal determinante es el remodelamiento local independientemente de la fracción de eyección.

Mediante un modelo de análisis multivariado el índice de contractibilidad a nivel inferolateral, lugar donde se asienta el músculo papilar posteromedial, tiene una asociación 09 veces mayor con una especificidad del 97%.

## **VI. CONCLUSIONES**

- La incidencia de regurgitación mitral isquémica en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del HNAL enero-junio 2013 fue de 57.1% la cual se asemeja a lo reportado en bibliografía internacional y regional evaluado por ecocardiografía.
- La localización del infarto en región inferior e inferolateral tienen asociación estadística significativa con el riesgo de desarrollar regurgitación mitral isquémica, independientemente del sexo, edad, diabetes, tabaquismo e hipertensión
- La fracción de eyección y el volumen telediastólico no tienen asociación estadística significativa con el riesgo de desarrollar regurgitación mitral isquémica.
- La disineria inferior e inferolateral parecen ser más importantes que el score global de motilidad.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Difundir las características de los pacientes que presentan regurgitación mitral isquémica.
- Dar a conocer la incidencia de la regurgitación mitral isquémica en pacientes post-IAM.
- Luego de un IAM se debe tener presente la localización y segmento comprometido para estimar el riesgo de desarrollar regurgitación mitral.
- Realizar seguimiento a largo plazo de los pacientes con regurgitación mitral isquémica y evaluar su papel en la morbimortalidad.
- Desarrollar una investigación prospectiva más amplia, aplicando un instrumento donde se consigne más variables.
- Realizar seguimiento ecocardiográfico estricto a pacientes con infarto agudo de miocardio.
- Tener en cuenta otras variables para evaluar el riesgo de desarrollar regurgitación mitral isquémica: medicación recibida, tomando énfasis en la terapia de revascularización y tratamiento farmacológico antiremodelamiento.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

---

- <sup>1</sup> Heikkila, J. Mitral incompetence complicating acute myocardial infarction. *British Heart Journal* 1967; 29: 162.
- <sup>2</sup> Gahl K, Sutton R, Pearson M, et al. Regurgitation mitral in coronary heart disease. *British Heart Journal* 1977; 39: 13-18
- <sup>3</sup> Burch G, De Pasquale N, Phillips J. Clinical manifestations of papillary muscle dysfunction. *Archives of Internal Medicine* 1963; 112: 112.
- <sup>4</sup> Barzilai B, Gessler C Jr, Perez JE, Schaab C, Jaffe AS. Significance of Doppler-detected mitral regurgitation in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1988; 61: 220–223.
- <sup>5</sup> Tchong JE, Jackman JD Jr, Nelson CL, Gardner LH, Smith LR, Rankin JS, Califf RM, Stack RS. Outcome of patients sustaining acute ischemic mitral regurgitation during myocardial infarction. *Ann Intern Med.* 1992; 117: 18–24.
- <sup>6</sup> Lamas GA, Mitchel GF, Flaker GC, Smith SC Jr, Gersh BJ, Basta L, Moye L, Braunwald E, Pfeffer MA. Clinical significance of mitral regurgitation after myocardial infarction. Survival and Ventricular Enlargement Investigators. *Circulation.* 1997; 96: 827–833.
- <sup>7</sup> Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation.* 2001; 103: 1759–1764.
- <sup>8</sup> Bursi F, Enriquez-Sarano M, Nkomo VT, Jacobsen SJ, Weston SA, Meverden RA, Roger VL. Heart failure and death after myocardial infarction in the community: the emerging role of mitral regurgitation. *Circulation.* 2005; 111: 295–301.
- <sup>9</sup> Pierard LA, Lancellotti P. The role of ischemic mitral regurgitation in the pathogenesis of acute pulmonary edema. *N Engl J Med.* 2004; 351: 1627–1634.
- <sup>10</sup> Borger MA, Alam A, Murphy PM, et al. Chronic ischemic mitral regurgitation; repair, replace or rethink? *Ann Thorac Surg.* 2006; 81: 1153-61.
- 11 Grossi EA, Goldberg JD, LaPietra A, et al. Ischemic mitral valve reconstruction and replacement: comparison of long-term survival and complications. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001; 122: 1107-24.
- 12 McCully R, Enríquez-Sarano M, Tajik A, Seward J. Overestimation of severity of ischemic/functional mitral regurgitation by color Doppler jet area. *Am J Cardiol* 1994; 74: 790-93.

- 
- <sup>13</sup> Enríquez-Sarano M, Miller FJ, Hayes S, Bailey K, Tajik A, Seward J. Effective mitral regurgitant orifice area: clinical use and pitfalls of the proximal isovelocity surface area method. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 703-9.
- <sup>14</sup> Enríquez-Sarano M, Rossi A, Seward J, Bailey K, Tajik A. Determinants of pulmonary hypertension in left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 153-9.
- <sup>15</sup> McCully R, Enríquez-Sarano M, Tajik A, Seward J. Overestimation of severity of ischemic/functional mitral regurgitation by color Doppler jet area. *Am J Cardiol* 1994; 74: 790-3.
- <sup>16</sup> Milano CA, Daneshmand MA, Rankin JS, et al. Survival prognosis and surgical management of ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2008; 86: 735-44.
- <sup>17</sup> Chua S, Hung J, Chung S. Primary Percutaneous Coronary Intervention lowers the incidence of Ischemic Mitral Regurgitation in patients with acute ST-elevated myocardial infarction. *Circulation Journal* 2010; 74:2386-92.
- <sup>18</sup> Kaul S, Spotnitz W, Glasheen W, Touchstone D. Mechanism of ischemic mitral regurgitation: an experimental evaluation. *Circulation*. 1991; 84: 2167-80.
- <sup>19</sup> Kono T, Sabbah H, Rosman H. Left ventricular shape is the primary determinant of functional mitral regurgitation in heart failure. *J Am Coll Cardiol*.1992; 20: 1594-8.
- <sup>20</sup> Hung J, Guerrero JL, Handschumacher MD. Reverse ventricular remodeling reduces ischemic mitral regurgitation: Echo-guided device application in the beating heart. *Circulation* 2002; 106: 2594 – 2600.
- <sup>21</sup> Levine RA, Hung J. Ischemic mitral regurgitation, the dynamic lesion: Clues to the cure. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1929 – 1932.
- <sup>22</sup> Bursi F, Enriquez-Sarano M, Jacobsen SJ, Roger VL. Mitral regurgitation after myocardial infarction: a review. *Am J Med* 2006;119:103-12.
- <sup>23</sup> Levine RA, Hung J, Otsuji Y, et al. Mechanistic insights into functional mitral regurgitation. *Curr Cardiol Rep* 2002;4:125-9.
- <sup>24</sup> Arikawa K, Otsuji Y, Zhang BY, Uemura T, Hamasaki S, Biro S, Kisanuki A, Minagoe S, Tei C. Left ventricular remodeling is less while left atrial remodeling is greater in inferior compared to anterior myocardial infarction: importance of ischemic mitral regurgitation. *J Echocardiogr*. 2004;2:43–48.
- <sup>25</sup> Pellizon GG, Grines CL, Cox DA, Stuckey T, Tchong JE, Garcia E, et al. Importance of mitral regurgitation inpatients undergoing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction: The controlled abxicimab and device investigation to lower late angioplasty complications (CADILLAC) trial. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 1368-74.
- <sup>26</sup> Hillis GS, Moeller JE, Pellikka PA, Bell MR, Casacalang-Verzosa GC, Oh JK. Prognostic significance of echocardiographically defined mitral regurgitation early after acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2005; 150(6):1268-75.



- 
- <sup>27</sup> Yiu S, Enriquez-Sarano M, Tribouilloy C, Seward J, Tajik A. Determinants of the degree of functional mitral regurgitation in patients with systolic left ventricular dysfunction: A quantitative clinical study. *Circulation*. 2000;102:1400-1406.
- <sup>28</sup> Agrícola E, Oppizzia M, Maisanob F, De Bonisb M, Schinkel A, Torracca L, et al. Echocardiographic Classification of chronic ischemic mitral regurgitation caused by restricted motion according to tethering pattern. *Eur J Echocardiography*. 2004;5:326-334.
- <sup>29</sup> Kwan J, Gillinov M, Thomas J. Geometric predictor of significant mitral regurgitation in patients with severe ischemic cardiomyopathy, undergoing Dor procedure: real-time 3D echocardiographic study. *Eur J Echocardiography*. 2007;8(3):195-203.
- <sup>30</sup> Kumanohoso T, Otsuji Y, Yoshifuku S, Matsukida K, Koriyama C. Mechanism of higher incidence of ischemic mitral regurgitation in patients with inferior myocardial infarction: Quantitative analysis of left ventricular and mitral geometry in 103 patients with prior myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125: 135-143.

## IX. ANEXOS

Ficha de recolección de datos

### "Evaluación de la Regurgitación mitral isquémica en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios del Hospital Nacional Arzobispo Loayza enero-junio 2013"

Paciente:

Historia Clínica:

Edad:

Sexo:

Teléfono de contacto:

	SI	NO
Hipertensión arterial		
Diabetes mellitus		
Dislipidemia		
Tabaquismo		
<b>Tipo de infarto</b>		
IMA STE		
IMA STNE		
<b>Localización del infarto según electrocardiograma</b>		
Anterior		
Inferior		
Lateral		

### Ecocardiografía Doppler

Fracción de eyección:		Volumen Regurgitante ml:	
Área de orificio regurgitante efectivo mm <sup>2</sup> :		Volumen telediastólico del VI ml/m <sup>2</sup> :	
Área de aurícula izquierda cm <sup>2</sup> :		Volumen telesistólico del VI ml/m <sup>2</sup> :	
Área de tenting cm <sup>2</sup> :		Gradiente de presión transtricuspídea mmHg:	
Índice de motilidad global		Índice de motilidad regional inferior	
Índice de motilidad regional anteroseptopical		Índice de motilidad regional lateral	

## Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
<b>Regurgitación mitral isquémica crónica</b>	Regurgitación mitral luego de 16 días del infarto miocárdico	Regurgitación mitral luego de 16 días del infarto miocárdico con uno o más segmentos parietales alterados en su motilidad, enfermedad arterial significativa en los territorios afectados y velos mitrales y cuerdas tendíneas estructuralmente normales	Cualitativa
<b>Infarto agudo de miocardio</b>	Síndrome coronario agudo ocurrido como consecuencia de la oclusión aguda de una arteria coronaria con la consiguiente necrosis miocárdica, evidenciada clínicamente por ángor y/o equivalentes anginosos, por marcadores serológicos y por cambios electrocardiográficos.	Elevación de troponina por lo menos un valor sobre el 99 <sup>th</sup> y por lo menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntomas de isquemia</li> <li>• Cambios recientes o presumiblemente nuevos del segmento ST/onda T o nuevo bloqueo completo de rama izquierda</li> <li>• Nueva anomalía regional del movimiento parietal</li> <li>• Identificación de trombo intracoronario</li> </ul>	Cualitativa
<b>Diabetes mellitus</b>	Conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre: hiperglucemia.	Síntomas de Poliuria, Polidipsia, Polifagia y Pérdida de peso inexplicable más una toma sanguínea casual o al azar con cifras mayores o iguales de 200mg/dl.  Medición de glucosa en plasma en ayunas mayor o igual a 126mg/dl.  La prueba de tolerancia a la glucosa oral. La medición en plasma se hace dos horas posteriores a la ingesta de 75g de glucosa en 375 ml de agua; la prueba es positiva con cifras mayores o iguales a 200 mg/dl.	Cualitativa
<b>Hipertensión arterial</b>	TA $\geq$ 140/90 mmHg en 3 tomas, separadas al menos por dos semanas sin tratamiento y libres de enfermedad aguda.	Normo tensión: PAS < y/o PAD < 80 mmHg Pre hipertensión PAS 120-139 y/o PAD 80-90 mmHg HTA estadio I PAS 140-159 y/o PAD 90-99 mmHg HAT estadio II PAD $\geq$ 160 y/o PAD $\geq$ 100 mmHg	Cualitativa
<b>Dislipidemia</b>	Alteración del metabolismo de los lípidos con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.	CT >200 mg/dL TG >150 mg/dL LDL >120 mg/dL	Cualitativa
<b>Fracción de eyección</b>	Relación entre el volumen de eyección y el volumen diastólico, es decir, es el porcentaje del volumen diastólico que es eyectado en cada sístole	FE= (EDV-ESV)/ (EDV)	Cuantitativa
<b>Volumen telediastólico</b>	Volumen al momento de iniciarse la contracción ventricular	Volumen al final de la diástole calculado mediante el método biplanar de Simpson	Cuantitativa

<b>Movimiento global</b>	Movimiento de la pared ventricular izquierda, usando la siguiente escala: (1) normal, (2) hipocinesia, (3) acinético, (4) discinesia, (5) aneurisma.	<b>Score de Contractibilidad Global:</b> La suma del score del segmento basal medial y apical anterior, septal, inferior e inferolateral	Cuantitativa
<b>Movimiento parietal regional</b>	Movimiento de la pared ventricular izquierda, dividido en antero-septo-apical, inferior e inferolateral, usando la siguiente escala: (1) normal, (2) hipocinesia, (3) acinético, (4) discinesia, (5) aneurisma.	<b>Índice de Score de movimiento parietal Antero-septo-apical:</b> La suma de los scores del segmento basal y medial de la pared anterior y anteroseptal, segmento medial de la pared inferoseptal y los segmentos apicales dividido por el número de segmentos (nueve). <b>Índice de Score de movimiento parietal Inferior:</b> La suma de los scores del segmento basal y medial de la pared inferior y el segmento basal inferior, dividido por 3 <b>Índice de Score de movimiento parietal Lateral:</b> La suma de los scores del segmento basal y medial de la pared inferolateral dividido por 2.	Cuantitativa